

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-218048

(43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int.Cl.

G01C 21/00  
G06F 17/30  
G08G 1/0969  
G09B 29/10

(21)Application number : 08-050985

(71)Applicant : ALPINE ELECTRON INC

(22)Date of filing : 14.02.1996

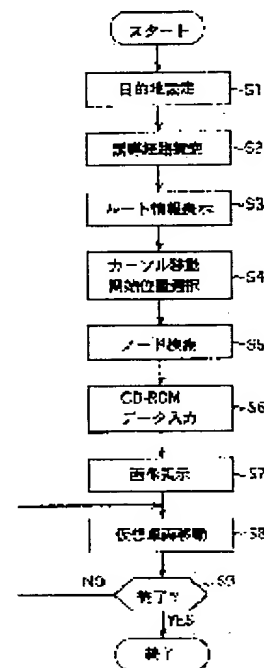
(72)Inventor : OKADA HIROKI

## (54) DRIVE SIMULATION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a drive simulation method which allows a user to start a drive simulation from a desired position in an onboard navigation apparatus.

SOLUTION: With the setting of a destination (S1), the current position of a vehicle is used as starting point to search a guidance route (S2). Thereafter, if a user selects a desired road section from a route information list shown (S3) on a display (S4), the first node of the road section is searched (S5) and a map data containing the node is inputted from a CD-ROM (S6) to show a virtual vehicle position mark on the display together with a map image (S7). Then, a virtual vehicle is moved at a preset speed along the guidance route (S8) and guide information (e.g. enlarged map of intersections) the same as if an actual vehicle moves is shown on the display.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-218048

(43)公開日 平成9年(1997)8月19日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 C 21/00			G 0 1 C 21/00	G
G 0 6 F 17/30			G 0 8 G 1/0969	
G 0 8 G 1/0969			G 0 9 B 29/10	A
G 0 9 B 29/10			G 0 6 F 15/40	3 7 0 C

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平8-50985

(22)出願日 平成8年(1996)2月14日

(71)出願人 000101732

アルパイン株式会社

東京都品川区西五反田1丁目1番8号

(72)発明者 岡田 広樹

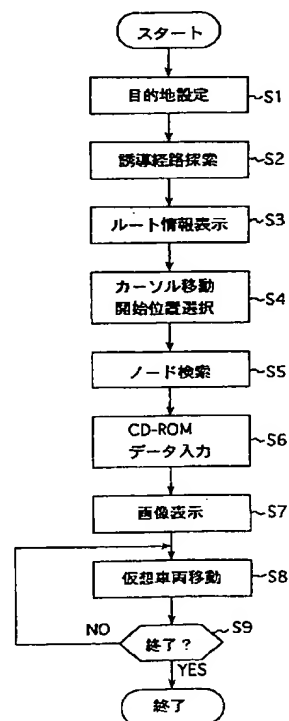
東京都品川区西五反田1丁目1番8号 アルパイン株式会社内

(54)【発明の名称】 ドライブシミュレーション方法

(57)【要約】

【課題】 車載用ナビゲーション装置において、ユーザが所望の位置からドライブシミュレーションを開始できるドライブシミュレーション方法を提供する。

【解決手段】 目的地が設定されると、車両の現在位置を出発地として誘導経路を探索する。その後、ユーザがディスプレイに表示されたルート情報リストから所望の道路区間を選択すると、その道路区間の最初のノードを検索し、CD-ROMから前記ノードを含む地図データを入力して、ディスプレイに地図画像とともに仮想車両位置マークを表示する。そして、予め設定された速度で仮想車両を前記誘導経路に沿って移動させ、仮想車両の移動に合わせて、実際に車両が移動したときと同様の案内情報(交差点の拡大図等)をディスプレイに表示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘導経路に沿って車両を仮想的に移動させ、その仮想車両の移動に伴ってディスプレイに案内情報を表示して前記誘導経路に沿った運転をシミュレーションする車載用ナビゲーション装置のドライブシミュレーション方法において、

道路をノードの集合として表現した地図データを用いて出発地から目的地までの誘導経路を探索し、

探索した誘導経路の情報を前記ディスプレイに表示し、表示された前記誘導経路の情報を基にユーザがドライブシミュレーションを開始すべき位置、又は開始すべき位置と終了すべき位置とを指定すると、

指定されたドライブシミュレーション開始位置のノード又は指定されたドライブシミュレーション開始位置の近傍で且つ前記誘導経路上のノードを検索し、

検索したノードを含む地図データを読み出して該地図データに基づきディスプレイに前記誘導経路を含む地図画像を表示するとともに、仮想車両の位置を示す仮想車両位置マークを前記地図画像に重ね合わせて表示し、前記仮想車両を前記誘導経路に沿って移動させて仮想車両の移動に伴う案内情報を前記ディスプレイに表示することを特徴とするドライブシミュレーション方法。

【請求項2】 誘導経路に沿って車両を仮想的に移動させ、その仮想車両の移動に伴ってディスプレイに案内情報を表示して前記誘導経路に沿った運転をシミュレーションする車載用ナビゲーション装置のドライブシミュレーション方法において、

道路をノードの集合として表現した地図データを用いて出発地から目的地までの誘導経路を探索し、

前記誘導経路に沿って実走行中にユーザの操作によりドライブシミュレーションモードに移行し、

前記ドライブシミュレーションモードにおいては、前記ディスプレイに前記誘導経路を含む地図画像を表示するとともに、車両の現在位置を出発点として仮想車両の位置を示す仮想車両位置マークを前記地図画像に重ね合わせて表示し、

前記仮想車両を前記誘導経路に沿って移動させて仮想車両の移動に伴う案内情報を前記ディスプレイに表示することを特徴とするドライブシミュレーション方法。

【請求項3】 前記仮想車両の移動中に、ユーザの操作に基づき、前記仮想車両の速度を変化させることを特徴とする請求項1又は2に記載のドライブシミュレーション方法。

【請求項4】 前記仮想車両の移動中に、ユーザの操作に基づき、前記仮想車両の進路を変更し、変更した進路から誘導経路を再探索することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のドライブシミュレーション方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車載用ナビゲーション装置のドライブシミュレーション方法に係り、特に誘導経路の任意の位置からドライブシミュレーションを開始できるドライブシミュレーション方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】車載用ナビゲーション装置は、地図データを記録したCD-ROM又はICカード等の地図データ記憶装置と、ディスプレイと、ジャイロ、GPS (Global Positioning System) 及び車速センサ等の車両の現在位置及び現在方位を検出する車両移動検出装置等とを有し、車両の現在位置を含む地図データを地図データ記憶装置から読み出し、該地図データに基づいて車両位置の周囲の地図画像をディスプレイ上に描画すると共に、車両位置マーク（ロケーション）を地図画像に重ね合わせて表示し、車両の移動に応じて地図画像をスクロール表示したり、地図画像を画面に固定し車両位置マークを移動させたりして、車両が現在どこを走行しているのかを一目で判るようにしている。

【0003】CD-ROM等の地図データ記憶装置に記憶されている地図は、1/12500、1/25000、1/50000及び1/100000等の縮尺レベルに応じて適当な大きさの経度幅及び緯度幅に区切られており、道路等は経度及び緯度で表現された頂点（ノード）の座標集合として記憶されている。なお、道路は2つ以上のノードの連結からなり、2つのノードを連結した部分はリンクといわれる。また、地図データは、（1）道路リスト、ノードテーブル、交差点構成ノードリスト、交差点ネットリストなどからなるマップマッチング及び経路探索用の道路レイヤ、（2）地図画面上に道路、建築、施設、公園及び河川等を表示するための背景レイヤ、（3）市町村名などの行政区画名、道路名、交差点名建物の名前等の文字及び地図記号等を表示するための文字・記号レイヤなどから構成されている。

【0004】通常、車載用ナビゲーション装置には、ユーザが所望の目的地に向けて道路を間違えずに容易に走行できるようにした経路誘導機能が搭載されている。この経路誘導機能によれば、地図データを用いて出発地から目的地までを結ぶ最適な経路を横型探索法又はダイクストラ法等のシミュレーション計算を行って自動探索し、その探索した最適な経路を誘導経路データとして記憶しておき、走行中、地図画像上に誘導経路を他の道路とは色を変えて太く描画して画面表示したり、車両が誘導経路上の進路を変更すべき交差点に一定距離内に近づいたときに、進路を変更すべき交差点を拡大表示したりすることで、ユーザが目的地まで容易に運転できるように案内情報（誘導経路を含む地図画像や交差点の拡大表示等）を提供する。

【0005】ところで、従来のナビゲーション装置においては、実際に走行する前にユーザが誘導経路を知ることができるように、（1）地図画像に誘導経路を重ね合

わせてディスプレイに表示するルート表示モード、

(2) 道路名称とその走行距離等とをリストにしてディスプレイに表示するルート情報表示モード、(3) 誘導経路に沿って仮想的に車両を移動させて、実際に車両が進行しているときと同様の案内情報を提供するドライブシミュレーションモードが用意されている。

【0006】ドライブシミュレーションモードでは、仮想車両(仮想的に移動させる車両)の速度を予め設定しておき、その速度で仮想車両を出発地から目的地までの誘導経路に沿って移動させ、仮想車両の移動に合わせて画面をスクロールしたり、交差点に近づくとその交差点を拡大表示したり、音声により曲がるべき方向を知らせたりする。これにより、運転者は、誘導経路に沿って移動するとどのような案内情報が提供されるのかなどを実際に走行する前に知ることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の車載用ナビゲーション装置のドライブシミュレーション方法では、例えば、出発地である自宅近傍や、高速道路等のシミュレーションが不要であるとしても、必ず出発地からドライブシミュレーションを開始する必要がある。このため、例えば道に迷うおそれがある目的地近傍のドライブのみをシミュレーションしたいときであっても、仮想車両が出発地から目的地近傍に到着するまで長時間待たなければならず、時間が無駄である。例えば、従来の車載用ナビゲーション装置のドライブシミュレーション方法においては、実際の走行速度の約2倍の速度で仮想車両を移動させるが、この場合に、実際に走行すると約3時間かかる距離をドライブシミュレーションすると、シミュレーション終了まで約1.5時間もかかってしまう。

【0008】以上から本発明の目的は、ユーザが所望の位置からドライブシミュレーションを開始できるナビゲーション装置のドライブシミュレーション方法を提供することである。また、本発明の他の目的は、ユーザが知りたい情報を確実に提供できるナビゲーション装置のドライブシミュレーション方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記した課題は、誘導経路に沿って車両を仮想的に移動させ、その仮想車両の移動に伴ってディスプレイに案内情報を表示して前記誘導経路に沿った運転をシミュレーションする車載用ナビゲーション装置のドライブシミュレーション方法において、道路をノードの集合として表現した地図データを用いて出発地から目的地までの誘導経路を探索し、探索した誘導経路の情報を前記ディスプレイに表示し、表示された前記誘導経路の情報を基にユーザがドライブシミュレーションを開始すべき位置、又は開始すべき位置と終了すべき位置とを指定すると、指定されたドライブシミュレーション開始位置のノード又は指定されたドライブ

シミュレーション開始位置の近傍で且つ前記誘導経路上のノードを検索し、検索したノードを含む地図データを読み出して該地図データに基づきディスプレイに前記誘導経路を含む地図画像を表示するとともに、仮想車両の位置を示す仮想車両位置マークを前記地図画像に重ね合わせて表示し、前記仮想車両を前記誘導経路に沿って移動させて仮想車両の移動に伴う案内情報を前記ディスプレイに表示することを特徴とするドライブシミュレーション方法により解決する。

【0010】また、上述した課題は、誘導経路に沿って車両を仮想的に移動させ、その仮想車両の移動に伴ってディスプレイに案内情報を表示して前記誘導経路に沿った運転をシミュレーションする車載用ナビゲーション装置のドライブシミュレーション方法において、道路をノードの集合として表現した地図データを用いて出発地から目的地までの誘導経路を探索し、前記誘導経路に沿って実走行中にユーザの操作によりドライブシミュレーションモードに移行し、前記ドライブシミュレーションモードにおいては、前記ディスプレイに前記誘導経路を含む地図画像を表示するとともに、車両の現在位置を出発点として仮想車両の位置を示す仮想車両位置マークを前記地図画像に重ね合わせて表示し、前記仮想車両を前記誘導経路に沿って移動させて仮想車両の移動に伴う案内情報を前記ディスプレイに表示することを特徴とするドライブシミュレーション方法により解決する。

【0011】本発明においては、ユーザが、誘導経路上の任意の位置をドライブシミュレーションを開始すべき位置として指定すると、その指定された位置のノード

(地図画像上で位置を指定された場合で指定された位置にノードがないときは、指定された位置の近傍で且つ誘導経路上にあるノード)を検索し、そのノードを含む地図データを読み出して地図画像をディスプレイに表示する。また、前記検索されたノードを出発点として仮想車両を誘導経路に沿って走行させ、仮想車両の進行に合わせて車両位置マークを移動させたり、画面をスクロールさせる。このようにして、ユーザは任意の位置からドライブシミュレーションを開始することができて、不要な部分のドライブシミュレーションを省略することができる。なお、上記の場合は、指定した位置から目的地までの間をドライブシミュレーションするが、ユーザがドライブシミュレーションを開始すべき位置とともに終了すべき位置を指定し、その区間のみをドライブシミュレーションするようにしてもよい。

【0012】また、本願の他の発明においては、誘導経路に沿って実際に車両が移動しているときに、ユーザの操作によりドライブシミュレーションモードに移行すると、車両の現在位置を出発点として地図画像に仮想車両位置マークを重ね合わせて表示し、仮想車両を誘導経路に沿って移動させる。これにより、進行方向の先々の道路の状態や、どのような案内情報が提供されるのか等を

予め確認することができる。

【0013】更に、本発明の他の発明においては、例えば誘導経路に沿って運転すると渋滞に巻き込まれることが予め判っている場合に、リモートコントローラ（以下、リモコン送信機という）等を利用して、仮想車両を誘導経路から異なる方向に移動させることが可能であり、この場合は新たに誘導経路を探索する。これにより、誘導経路から外れた場合に、どのような経路を通ればよいかを実際に走行する前に知ることができる。

【0014】また、リモコン送信機等により仮想車両の車速を変更することができるようにすると、あまり重要でない部分を高速で移動させたり、詳細にシミュレーションしたい部分をゆっくり移動させたりすることができる。また、リモコン操作により仮想車両速度をゼロにすることにより画面を停止させたり、マイナスにすることによりUターンした場合のシミュレーションや、同じ部分を何度もシミュレーションすることが可能になる。これらにより、ユーザは知りたい情報をより確実に得ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。

（第1の実施形態）図1は本発明のドライブシミュレーション方法を実現する車載用ナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。図中、11は縮尺別の道路レイヤ、背景レイヤ、文字・記号レイヤなどから構成された地図データを記憶したCD-ROM、12は車両位置、車両方位、車両速度を衛星航法により検出するGPS受信機や、ジャイロ及び車速センサ等の車両移動検出部である。13はリモコン用受信部であり、14は地図画像をスクロールするときなどに使用する8方向キーや各種機能キーが設けられたリモコン送信機である。このリモコン送信機14は、赤外線又は電波によりリモコン受信部13に信号を送信する。15は、地図画像を車両位置マーク及び誘導経路とともに表示するディスプレイである。

【0016】10はナビゲーション装置本体である。このナビゲーション装置本体10は、各種演算を実行するCPU（マイクロコンピュータ）1と、CD-ROM11、車両位置検出部12及びリモコン受信部13と接続されたインターフェース部2と、ナビゲーション装置としての各種機能を実現するためのプログラムが記憶されたプログラムROM（read only memory）3と、CD-ROM11から読み出した地図データやCPU1での演算処理に必要なデータ等を格納するメインメモリ4と、ディスプレイ15に表示する画像フレームを格納するフレームバッファ5と、ディスプレイ15に画像を表示する際の色を決定するカラーパレット6と、カラーパレット6から出力されたデジタル映像信号をNTSC信号に変換するDAC（デジタル／アナログ変換器）7とによ

り構成されている。9は信号を伝達するバスであり、このバス9を介して、CPU1、インターフェース部2、プログラムROM3、メインメモリ4及びフレームバッファ5等の間で種々の信号が伝達される。

【0017】以下、CD-ROM11に格納されている道路レイヤについて説明する。地図データ中の道路レイヤは図2に示す構成を有している。道路リストRDLTは道路毎に、道路の種別、道路を構成する全ノード数、道路を構成するノードのノードテーブルNDTB上での位置と、次のノードまでの道路幅員等のデータより構成されている。交差点構成ノードリストCRLTは地図上の各交差点毎に、該交差点に連結するリンク他端ノード（交差点構成ノードという）のノードテーブルNDTB上での位置の集合である。ノードテーブルNDTBは地図上の全ノードのリストであり、ノード毎に位置情報（経度、緯度）、該ノードが交差点であるか否かの交差点識別フラグ、交差点であれば（交差点フラグが“1”であれば）交差点構成ノードリストCRLT上での位置（Qi）を指し、交差点でなければ（交差点フラグが

“0”であれば）道路リスト上で当該ノードが属する道路の位置を指すポインタ（Pn）等で構成されている。【0018】また、交差点ネットリストCRNLは、図3に示す如く構成されていて、固定データ領域FDAに、

- （1）交差点シーケンシャル番号（当該交差点を特定する情報）
  - （2）該交差点ノードが含まれる地図の図葉番号
  - （3）データユニットコード以上、交差点ノードID
  - （4）交差点構成ノード数
  - （5）各隣接交差点のシーケンシャル番号
  - （6）各隣接交差点までの距離
  - （7）各隣接交差点までの道路の属性（道路種別、幅員）
- 等を有している。

【0019】1つの交差点ネットリストCRNLには最大で7つの隣接交差点データが格納されている。また、交差点ネットリストCRNLは書き換えデータ領域RDAを有しており、経路探索時に、累計距離及び1つ手前の（次数が1つ少ない）交差点のシーケンシャル番号、検索次数を格納できるようになっている。

【0020】ナビゲーション装置は、ユーザにより目的地が設定されると、交差点ネットリストCRNLに格納された交差点間距離を用いて出発地と目的地との間を結ぶ最もコストが低い誘導経路を横型探索法により探索し、探索した誘導経路のノード列をメモリに記憶しておく。なお、コストとは、距離を基に、道路幅員、道路種別（一般道か高速道かなど）等に応じた定数を乗じたものである。従って、距離が同一の2つの経路があったとしても、ユーザが例えば有料道路を使用するか否か、距離を優先するか時間を優先するかなどを指定することに

より、コストは異なったものとなる。

【0021】図4は、本発明の実施形態に係るドライブシミュレーション方法を示すフローチャートである。運転者はドライブシミュレーションを行う場合、まずステップS1において、目的地を設定する。目的地の設定は以下のようにする。すなわち、運転者は、リモコン送信機14を操作して目的地設定モードを選択し、目的地が表示されるまでディスプレイ15に表示された地図画像をスクロールさせる。そして、目的地が表示されたら、カーソルを目的地に合わせて設定キーを押す。これにより、ナビゲーション装置に目的地が設定される。なお、目的地は、予めジャンル（観光地又は駅等）別に分類されたデータベースから選択することにより設定してもよい。

【0022】このようにして目的地が設定されると、ステップS2に移行し、CPU1は、プログラムROM3に記録されているプログラムに従い、現在位置を出発地として例えば横型探索法により誘導経路を探索する。探索された誘導経路は、図5に示すように、出発地から目的地まで経路順に配列されたノード列としてメモリ4に格納される。その後、誘導経路の探索が終了すると、ナビゲーション装置は、ディスプレイに表示された地図画像に、誘導経路を他の道路と異なる色（例えば、赤色）で表示する。

【0023】次に、ユーザがルート情報表示モードを選択すると、ステップS3に移行し、ナビゲーション装置は、誘導経路の探索結果を基にルート情報を作成し、該ルート情報を図6に示すようなリストにしてディスプレイ15に表示する。このルート情報のリストは、出発地から目的地までの間を道路毎（図6ではA1～A10）に区切り、道路名と距離とを表示するものである。

【0024】この状態でユーザがリモコン送信機14を操作してドライブシミュレーションモードを選択すると、ステップS4に移行し、図6に示すルート情報の最初の道路区間（A1）が反転表示される。この反転表示部分は、ユーザがリモコン送信機14の8方向キーの上キー又は下キーを押すごとに、上方向又は下方向に移動する。このようにして、ユーザは、ドライブシミュレーションを開始する道路（図6のA1～A10のいずれか）を反転表示させて設定キーを押す。

【0025】これにより、ナビゲーション装置は、ステップS5に移行し、選択された道路区間の最初のノードを検索する。そして、ステップS6に移行し、CD-ROM11から検索したノードを含む道路データを読み出してメモリ4に格納する。次に、ステップS7に移行し、ディスプレイ15に地図画像を表示し、選択された道路区間の最初のノードの位置に仮想車両位置マークを重ね合わせて表示する。その後、ステップS8に移行し、ドライブシミュレーションを開始する。すなわち、誘導経路に沿って仮想車両を移動させ、仮想車両の移動

に伴って仮想車両位置マークを移動させたり、地図画像をスクロールさせて、仮想車両がどの位置を走行しているかを一目で判るようにする。このとき、例えば仮想車両が交差点に近づくと、その交差点を拡大表示して進行すべき道路を分かりやすく表示したり、又は音声により進む方向を知らせたりして、実際に走行しているときと同じような案内情報をユーザに提供する。なお、仮想車両の速度は、例えば一般道路の場合は時速80km、高速道路の場合は時速200km程度に設定されるが、この仮想車両の速度は、ユーザが変更可能であることが好ましい。

【0026】ドライブシミュレーションを実行している間は、ステップS8、S9でループを形成し、ステップS9において、ドライブシミュレーションを終了するかどうかを判断する。例えば、仮想車両が目的地まで到着したり、又はユーザがドライブシミュレーションの中止を選択した場合は、ドライブシミュレーションを終了する。

【0027】本実施形態においては、上述の如く、ユーザがディスプレイ15に表示されたルート情報リストから所望の道路区間を選択すると、その道路区間の最初のノードを含む道路情報をCD-ROM11から読み出して、その道路区間の最初の位置からドライブシミュレーションを開始する。これにより、ユーザは不要部分のドライブシミュレーションを省略し、予めどのような案内情報が提供されるのかを知りたい部分からシミュレーションを開始することができて、時間の無駄を省くことができる。

【0028】なお、上述の実施形態においては、ルート情報表示モードでシミュレーションを開始する位置を設定したが、この他に、例えばディスプレイに地図画像と誘導経路とを重ね合わせて表示し、ユーザがシミュレーションを開始すべき位置にカーソルを移動して選択キーを押すと、そのときのカーソルの位置から最も近い誘導経路上のノードを検索して、そのノードの位置からドライブシミュレーションを開始するようにしてもよい。

【0029】更に、上述のドライブシミュレーション方法において、シミュレーション開始前にユーザが観光地又はドライブイン等のジャンルを選択しておく、ドライブシミュレーション中に、誘導経路の近傍に観光地又はドライブイン等があれば、その施設等の情報を随時ディスプレイに表示するようにしてもよい。更にまた、上述の実施形態においては、シミュレーションを開始する位置のみをユーザが指定する場合について説明したが、ユーザがシミュレーションを開始する位置とともに終了すべき位置を指定し、その指定された区間のみドライブシミュレーションするようにしてもよい。

【0030】（第2の実施形態）図7、8は本発明の第2の実施形態に係るドライブシミュレーション方法を示すフローチャートである。なお、本実施形態は、ステッ

10

20

30

40

50

プS11～S19を有すること以外は基本的に第1の実施形態と同様であるので、図7において図4と同一のステップには同一符号を付して、その詳しい説明は省略する。

【0031】本実施形態においては、第1の実施形態と同様にステップS8で仮想車両を誘導経路に沿って走行させることを開始した後、ステップS11に移行し、リモコン送信機14のキー操作を監視する。そして、リモコン送信機14のキーが操作されると、ステップS12に移行し、操作されたキーが8方向キーの上キー、下キー、左キー又は右キーのいずれかであるか否かを検出する。そして、上キー、下キー、左キー又は右キーのいずれでもない場合はステップS9に移行する。

【0032】ステップS12で操作されたキーが上キー又は下キーである場合はステップS13に移行し、更に上キーである場合はステップS14、下キーである場合はステップS15に移行する。そして、ステップS14では仮想車両の速度を一定の値（例えば5km/h）だけアップし、ステップS15では仮想車両の速度を一定の値だけダウンする。そして、いずれの場合もステップS8に戻る。なお、仮想車両の速度がゼロの場合は、ディスプレイ14の画面が停止する。また、仮想車両の速度がマイナスのときは、車両が逆方向に移動しているのと同様の案内情報が表示される。

【0033】また、ステップS12で操作されたキーが左キー又は右キーの場合は、ステップS16に移行し、更に左キーの場合はステップS17、右キーの場合はステップS18に移行する。そして、ステップS17では仮想車両を次の交差点で左折させ、ステップS18では仮想車両を次の交差点で右折させる。例えば、図9に示すように、誘導経路20に沿って仮想車両が進行しているときにリモコン送信機14の左キーが押されると、ナビゲーション装置は、左折可能な次の交差点Aを探索し、仮想車両を交差点Aで左折させる。

【0034】これにより、仮想車両は誘導経路20から外れてしまうが、ステップS19において、新たに誘導経路を再探索する。そして、ステップS8に戻って再探索した誘導経路に沿って仮想車両を移動させる。このように、本実施形態においては、リモコン送信機14の操作によりドライブシミュレーション中にユーザが仮想車両の速度を自由に変えることができるので、あまり重要でない部分を高速で移動させたり、詳しく確認したい部分を低速で移動させたり、又は同じところを何度も繰り返してドライブシミュレーションすることも可能である。

【0035】また、本実施形態においては、ドライブシミュレーション中にユーザがリモコン送信機14の操作により仮想車両の移動方向を変えることが可能であり、例えば渋滞が予想される部分を迂回した場合の誘導経路を事前に確認することも可能である。これらにより、本

実施形態のナビゲーション装置のドライブシミュレーション方法によれば、ユーザにより一層有用な情報を提供することができるという効果がある。

【0036】（第3の実施形態）次に、本発明の第3の実施形態について説明する。本実施形態は、実際にドライブしているときに、リモコン送信機14の操作によりシミュレーションモードに移行するものである。図10、11は、本実施形態のドライブシミュレーション方法を示すフローチャートである。

【0037】本実施形態においては、ステップS31において目的地を設定し、ステップS32において誘導経路を探索した後、ユーザが誘導経路に沿って実際に運転を開始すると、ナビゲーション装置は、ステップS33において、車両位置検出部12から車両の現在位置、方位及び速度を入力し、ステップS34においてディスプレイに表示された地図に現在位置を示す車両位置マークを表示する。

【0038】このようにして走行しているときに、ナビゲーション装置は、ステップS35において、リモートコントローラのキー入力を監視している。リモートコントローラ14のキーが押されていないときは、ステップS36に移行して経路誘導が終了か否か（換言すると、目的地に到着したか否か）を調べ、終了でない場合は、ステップS33に戻る。

【0039】ステップS35でキー操作を検出した場合は、ステップS41に移行し、シミュレーションモード実行キーか否かを調べる。シミュレーションモード実行キーでない場合はステップS36に移行する。一方、シミュレーションモード実行キーである場合は、ステップS42に移行し、地図画像に仮想車両位置マークを重ね合わせて表示し、予め設定された速度（実走行時の約2倍の速度）で車両の現在位置を出発地として、仮想車両を誘導経路に沿って移動させる。そして、ステップS43においてリモコン送信機14のキー操作を監視し、キーが操作されていない場合はステップS42に戻る。ステップS43でキー操作が検出された場合はステップS44に移行し、キー操作が8方向キーか否かを調べる。8方向キーでない場合は、ステップS45に移行し、シミュレーションモード終了キーか否かを調べる。シミュレーションモード終了キーの場合（YES）は、ドライブシミュレーションを終了してステップS36に移行する。また、ドライブシミュレーション終了キーでない場合（NO）は、ステップS42に戻り、ドライブシミュレーションを続行する。

【0040】ステップS44で8方向キーが操作された場合は、ステップS46に移行し、上下キーであるか、左右キーであるかを調べる。上下キーの場合は、ステップS47に移行し、更に上キーである場合にはステップS48に移行し、下キーの場合はステップS49に移行して、仮想車両の速度を一定の値だけアップ又はダウン

する。その後、ステップ S 4 2 に戻って、ドライブシミュレーションを継続する。また、ステップ S 4 6 で操作されたキーが左右キーの場合は、ステップ S 5 0 に移行して左キーか右キーかを調べ、左キーの場合はステップ S 5 1、右キーの場合はステップ S 5 2 に移行して、仮想車両を次の交差点で左折又は右折させる。これにより、仮想車両は誘導経路から外れてしまうが、ステップ S 5 3 において誘導経路を再探索する。その後、ステップ S 4 2 に戻って、新たに探索された誘導経路に沿って仮想車両を移動させ、ドライブシミュレーションを継続する。

【0041】本実施形態においては、実走行中にユーザがリモコン送信機 1 4 を操作することで現在の車両位置から即座にドライブシミュレーションを開始するので、誘導経路に沿って移動しているときに進行方向の先々の道路の状況を確認したり、渋滞中の誘導経路を外れた場合の誘導経路を確認することができるという効果を奏する。また、例えば、誘導経路に沿って走行中に前方が渋滞しているときなど、右折又は左折したとするとどのような経路を通過すればよいかを簡単にシミュレーションすることができる。

【0042】その他、例えば、誘導経路に沿って実走行中にリモコン送信機 1 4 の上キーを押すとドライブシミュレーションモードに移行し、車両の現在位置を出発地として上キーを押しつづけているあいだだけ、仮想車両を誘導経路に沿って移動させてドライブシミュレーションを行うようにしてもよい。これにより、前方に進んだときに提供される案内情報を容易に且つ迅速に確認することができるという効果を奏する。

#### 【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ディスプレイに表示された誘導経路の情報を基にユーザがドライブシミュレーションを開始すべき位置を指定すると、指定されたノード（又は、指定された位置の近傍で且つ誘導経路上のノード）を検索し、検索したノードを含む地図データを読み出して、地図画像に仮想車両を重ね合わせて表示し、前記仮想車両を前記誘導経路に対し相対的に移動させて仮想車両の移動に伴う案内情報をディスプレイに表示するので、任意の位置からドライブシミュレーションを開始することができる。

【0044】また、本願の他の発明においては、誘導経路に沿って実際に車両を運転しているときにドライブシミュレーションモードに移行すると、車両の現在位置を出発地としてドライブシミュレーションを開始するので、誘導経路に沿って進行していくとどのような案内情報が得られるのか事前に知ることができる。また、ドライブシミュレーション中にキー操作により仮想車両の速

度や進行方向を変化させることができるようにしておくことにより、不要な部分を高速で通過したり、重要な部分を繰り返しシミュレーションしたり、誘導経路を外れた場合にどのような誘導経路が再探索されるかなどを知ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のドライブシミュレーション方法を実現する車載用ナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】地図データ中の道路レイヤの構成を示す図である。

【図 3】交差点ネットリストの構成を示す図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態に係るドライブシミュレーション方法を示すフローチャートである。

【図 5】探索された誘導経路（誘導経路データ）の構成を示す図である。

【図 6】ルート情報表示を示す図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態に係るドライブシミュレーション方法を示すフローチャート（その 1）である。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態に係るドライブシミュレーション方法を示すフローチャート（その 2）である。

【図 9】仮想車両を次の交差点で左折しようとしている状態を示す図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施形態に係るドライブシミュレーション方法を示すフローチャート（その 1）である。

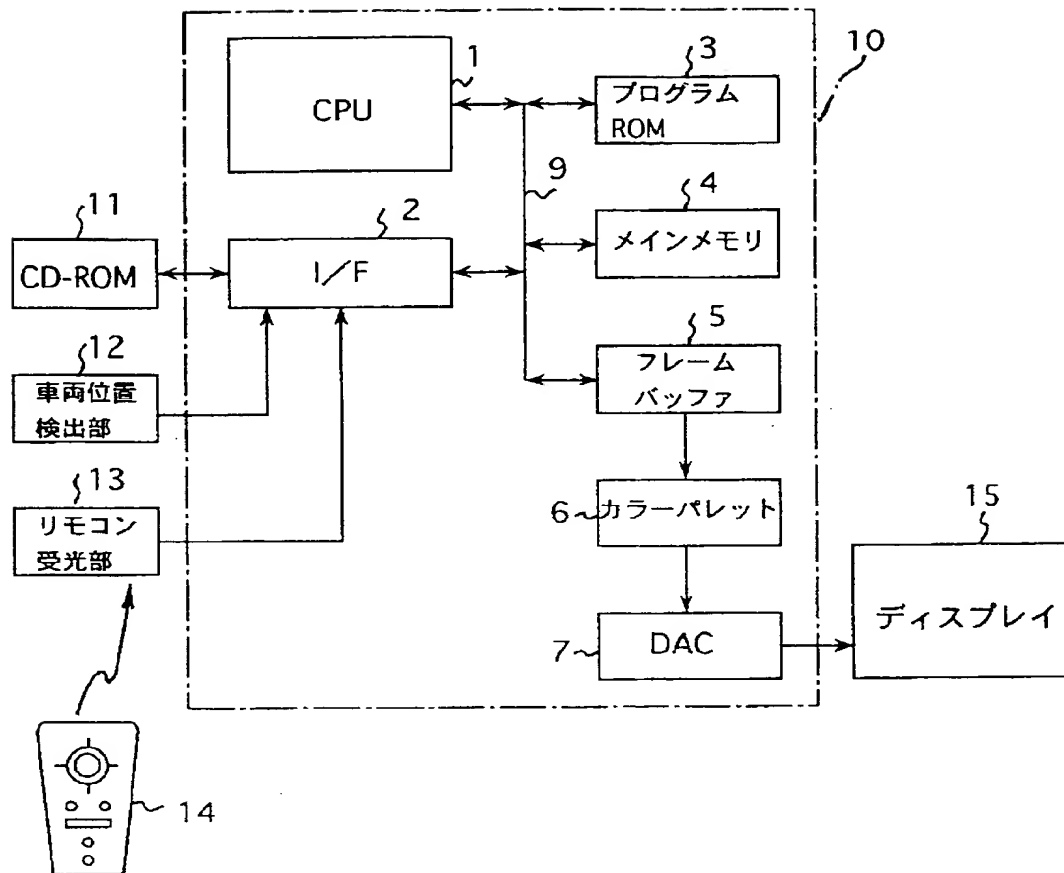
【図 11】本発明の第 3 の実施形態に係るドライブシミュレーション方法を示すフローチャート（その 2）である。

#### 【符号の説明】

- 1 CPU
- 2 インターフェース部
- 3 プログラム ROM
- 4 メモリ
- 5 フレームバッファ
- 6 カラーパレット
- 7 DAC
- 9 バス
- 10 ナビゲーション装置本体
- 11 CD-ROM
- 12 車両移動検出部
- 13 リモコン受信部
- 14 リモコン送信機
- 15 ディスプレイ



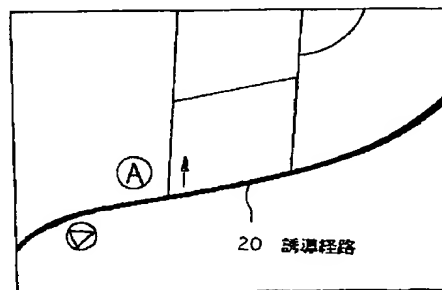
【図1】



【図5】

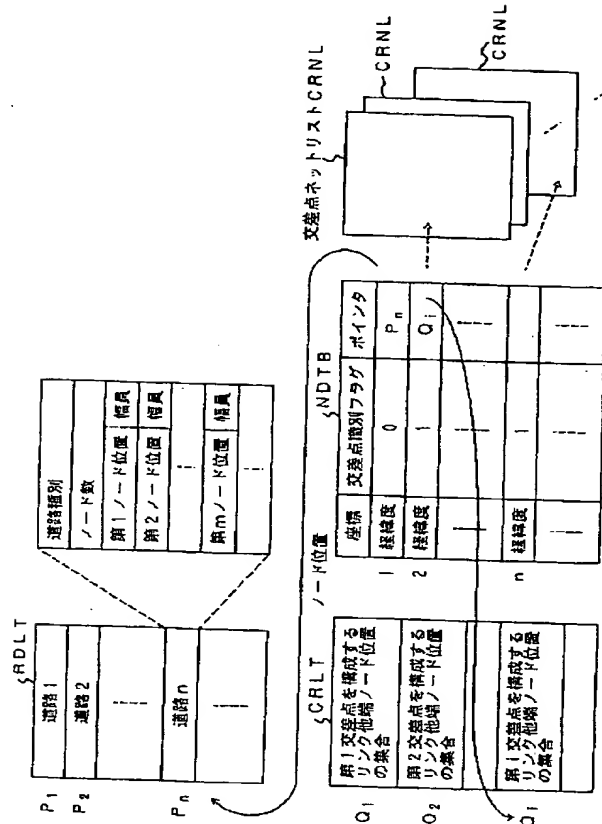
経度、緯度	交差点識別フラグ
第1ノード座標 (出発地)	1
第2ノード座標	0
第3ノード座標	1
...	...
第nノード座標 (目的地)	1

【図9】



【図2】

道路レイヤのデータ構造を示す説明図



【図3】

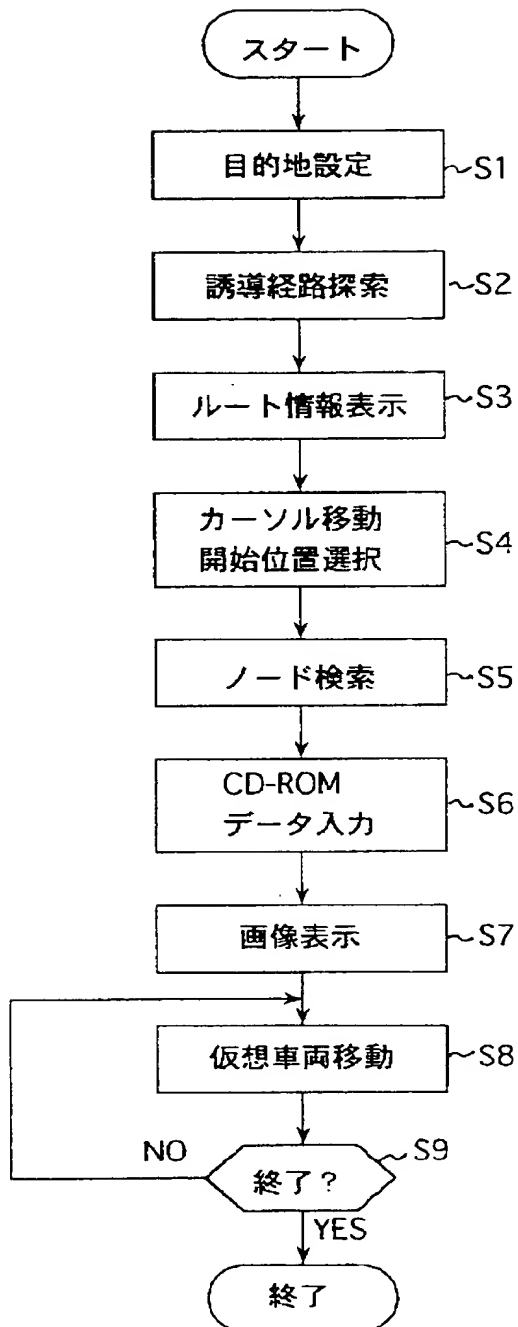
交差点ネットリストの説明図

項番	内容	
0	交差点シーケンシャル番号	固定データ領域 FDA
1	図章番号	
2	ユニットコード	
3	ノードテーブル上の当ノードの位置	
4	程度	
5	緯度	
6	交差点構成ノードリスト上の当構成レコードの位置	
7	交差点構成ノード数	
8	第1隣接交差点の交差点シーケンシャル番号	
9	第1隣接交差点までの距離	
10	第1隣接交差点までの道路属性 (道路種別・幅員)	
26	第7隣接交差点の交差点シーケンシャル番号	変換データ領域 RDA
27	第7隣接交差点までの距離	
28	第7隣接交差点までの道路属性 (道路種別・幅員)	
29	1つ手前の交差点シーケンシャル番号	
30	出発地から当該交差点までの単純累計距離	
31	当該交差点の検索次数	

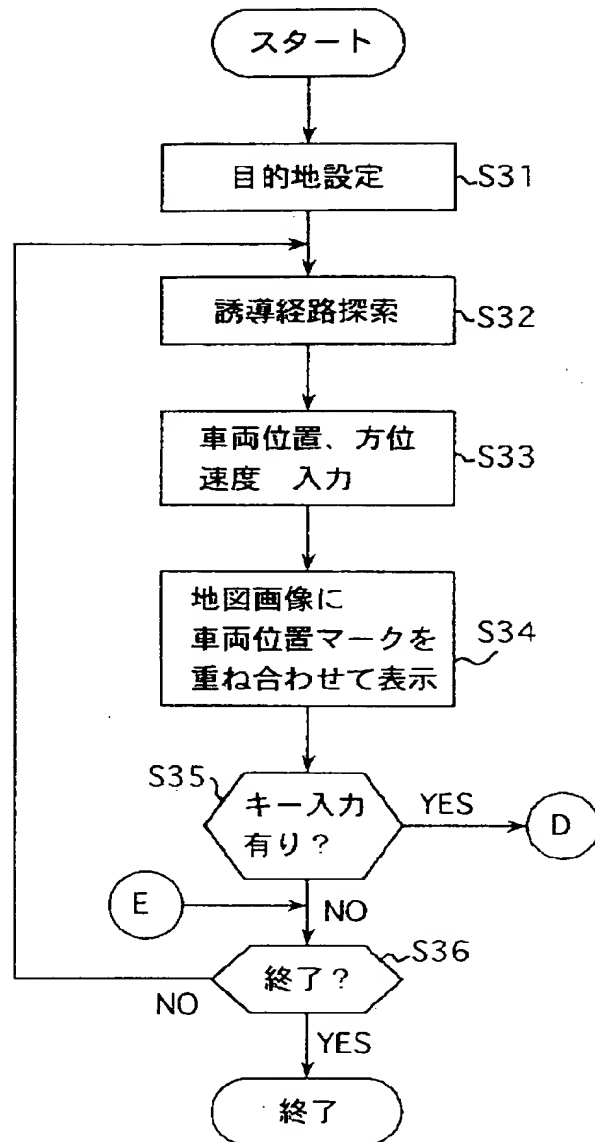
【図6】

	●	出発地	
8.2 km	—	一般道	A1
	●	XX自動車専用道路△△入口	A2
6.8 km	—	XX自動車専用道路	
	●	XX自動車専用道路△△出口	A3
8.1 km	—	国道XX号線	
	●	△△交差点	A4
0.5 km	—	一般道	
	●	首都高速道路△△入口	A5
7.1 km	—	首都高速XX線	
	●	首都高速△△	A6
6.6 km	—	首都高速環状線	
	●	首都高速△△	A7
9.3 km	—	首都高速XX線	
	●	高速XX自動車道△△入口	A8
150.7 km	—	高速XX自動車道	
	●	高速XX自動車道△△出口	A9
28.2 km	—	国道XX号線	
	●	△△交差点	A10
3.2 km	—	一般道	
	●	目的地	

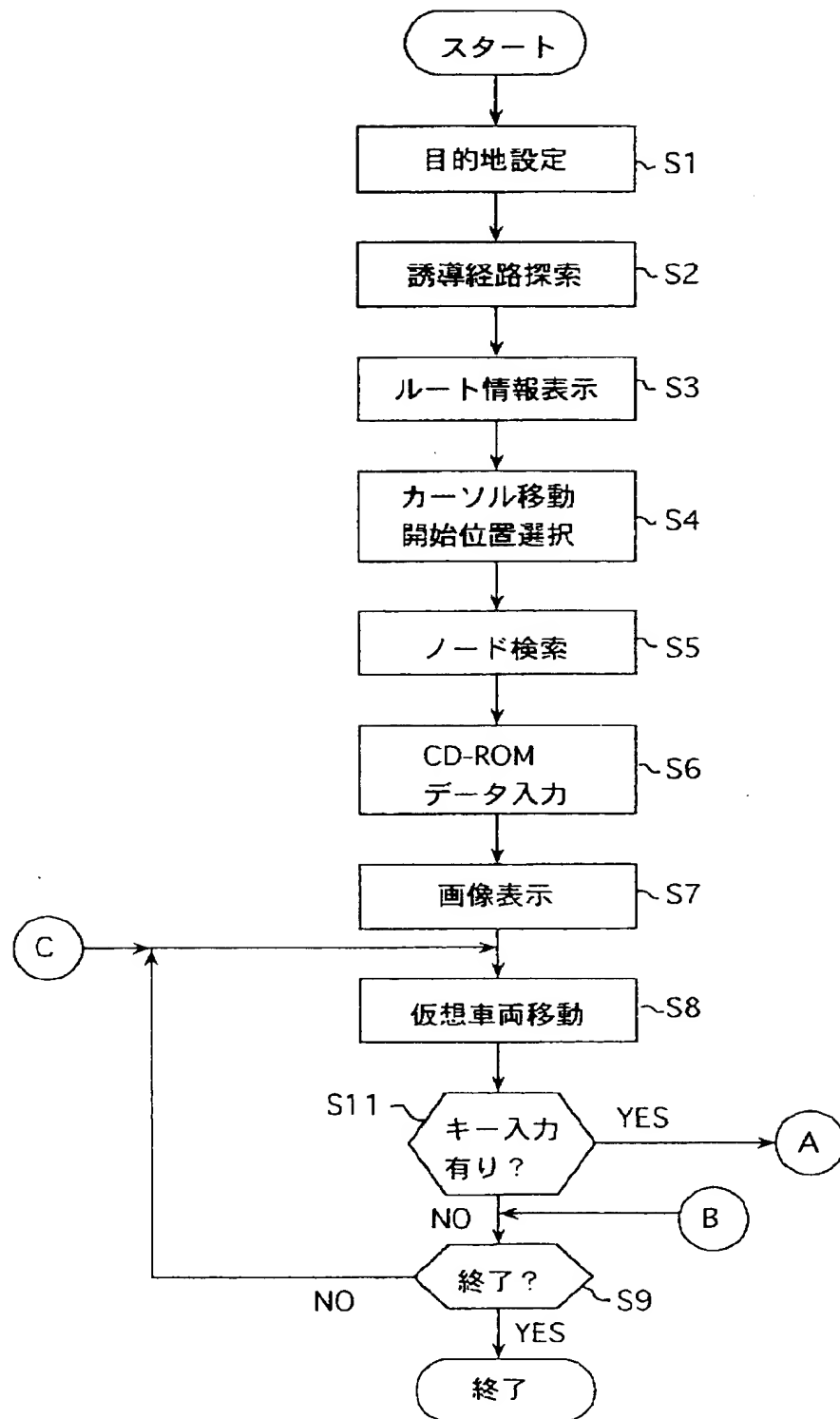
【図4】



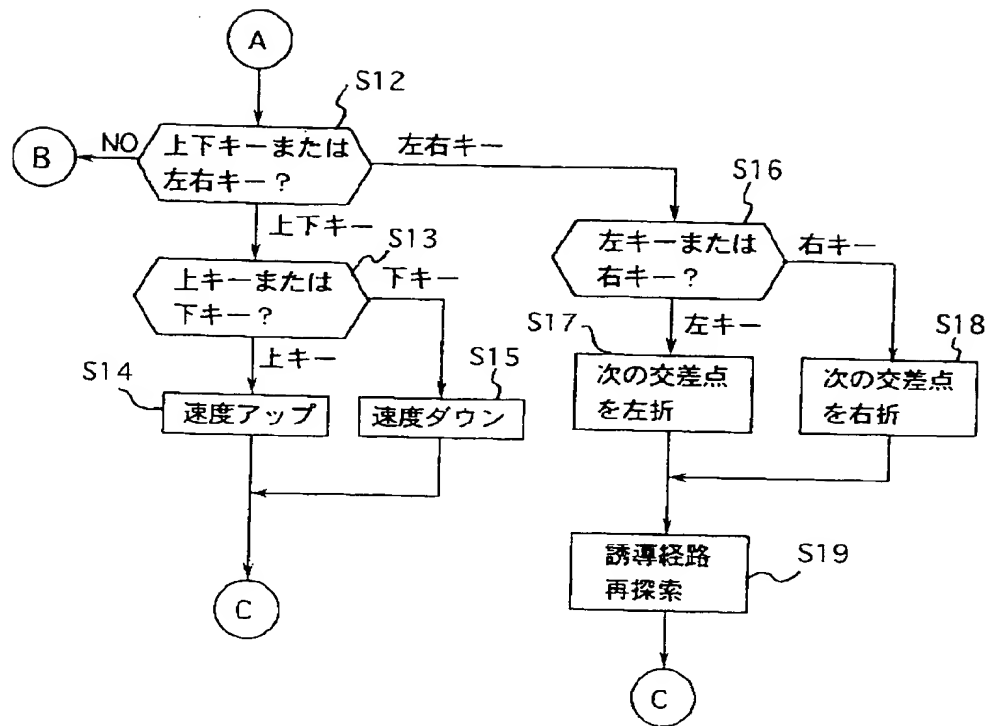
【図10】



【図7】



【図8】



【図11】

